

УДК 576.893.194

**ОПИСАНИЕ MYXOBOLUS PELECICOLA SP. NOV. (MYXOZOA:  
MYXOBOLIDAE) ИЗ ЧЕХОНИ PELECUS CULTRATUS  
(CYPRINIFORMES, CYPRINIDAE)**

© В. Н. Воронин,\* А. С. Дудин

Государственный научно-исследовательский институт озерного  
и речного рыбного хозяйства  
наб. Макарова, 26, С.-Петербург, 199053  
\* E-mail: vnvoronin@mail.ru  
Поступила 03.03.2015

В мышцах чехони из Финского залива и Ладожского озера найдена миксоспори-  
дия, которая отнесена к новому виду *Myxobolus pelecicola* sp. n. Приведены описание  
плазмодиев и спор, их фотографии и рисунок, а также дифференциальный диагноз.  
Типовой хозяин — чехонь *Pelecus cultratus* (L., 1758).

*Ключевые слова:* миксоспоридии, *Myxobolus pelecicola* sp. n., карповые рыбы, че-  
хонь, *Pelecus cultratus*.

С 2010 г. сотрудниками Лаборатории болезней рыб Государственного  
научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяй-  
ства (ГосНИОРХ) проводится изучение паразитофауны рыб, обитающих в  
основных рыбопромысловых водоемах Ленинградской обл. В ходе этих  
исследований было выявлено значительное количество миксоспоридий,  
видовое определение которых вызвало затруднения. Среди них оказалась  
и миксоспоридия рода *Myxobolus* из мышц чехони *Pelecus cultratus* (L.,  
1758). На основании тщательного морфометрического исследования этой  
миксоспоридии и проведенного литературного поиска было установлено  
ее полное сходство с ранее найденной также в мышцах чехони и кратко  
описанной в кандидатской диссертации, защищенной З. С. Донец, как  
*Myxobolus* sp. П. (Донец, 1963). В связи с тем что З. С. Донец определила  
миксоспоридию только до рода, мы дополняем ее описание и относим  
к новому виду *Myxobolus pelecicola* sp. n. Название паразиту дается по ро-  
довому названию хозяина.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Чехонь для исследования отбирали из уловов рыболовецких бригад, работающих на побережье Финского залива у г. Сестрорецка (60°05' N 29°55' E) и в районе Волховской губы Ладожского озера (60°07' N 32°19' E). Всего было исследовано 22 экз. чехони, отловленных в Финском заливе, и 18 — в Ладожском озере. Общая длина рыб колебалась в пределах от 16 до 33 см, а возраст особей был от 3 до 6 лет. Вначале в лабораторных условиях все ткани и органы рыб исследовали под контролем стереомикроскопа МБС-10 на наличие крупных плазмодиев (цист) миксоспоридий. Кусочки скелетной мускулатуры тщательно продавливали между предметным и препаратным стеклами с добавлением небольшого количества воды. Обнаруженные цисты под контролем стереомикроскопа выделяли и переносили в каплю воды на предметное стекло. После разрушения цист, удаления остатков их стенок, а также мышечных волокон практически чистую суспензию спор накрывали покровным стеклом и исследовали под разными увеличениями микроскопов «Биолам 10» и «Olympus DP10». Споры миксоспоридий изучали и фотографировали как в свежем состоянии, так и после приготовления из них глицерин-желатиновых препаратов, изготовленных по ранее предложенному методу (Донец, Шульман, 1973). При проведении дифференциального диагноза были изучены препараты из коллекции миксоспоридий Зоологического института РАН (ЗИН РАН). Среди них был изучен глицерин-желатиновый препарат № 518, обозначенный как синтип *Myxobolus donecae* Kaschkovsky in: Schulman, 1966.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

*Myxobolus pelecicola* sp. n. (рис. 1, 2)  
(Syn.: *Myxobolus* sp. Doncc in: Schulman, 1962, part)

Вегетативные стадии. Досиоровых стадий не наблюдали. Продолговатые, обычно веретеновидной формы плазмодии размером 0.5—1.2 × 0.1—0.4 мм с тонкой соединительно-тканной оболочкой располагаются в туловищной мускулатуре. Во внутренних органах, преимущественно в почках, возможно присутствие отдельных спор.

Споры. Слегка варьируют по форме и размерам, но незначительно. Форма спор удлинено-овальная или овальная, длина  $16.5 \pm 0.83$  (14.9—18.0), ширина  $12.1 \pm 0.63$  (11.6—13.3) ( $n = 50$ ), толщина  $7.8 \pm 0.3$  (7.4—8.3) мкм ( $n = 10$ ). У многих спор их передняя часть несколько расширенная по отношению к заднему концу. Шовный валик довольно широкий. Интеркапсулярный отросток большой, но плохо заметный. Полярные капсулы грушевидной формы, разноразмерные в первую очередь по ширине. Их дистальные концы широкие, не образуют перекреста. Длина полярных капсул: большей  $8.0 \pm 0.44$  (8.8—7.5), меньшей  $7.6 \pm 0.26$  (7.8—7.2), их диаметр: большей  $4.5 \pm 0.22$  (4.2—4.7), меньшей  $4.0 \pm 0.21$  (3.8—4.3) мкм. Количество витков полярной нити в капсуле 5—6, длина выброшенной в воде нити до 130 мкм. У большинства зараженных рыб выделенные из

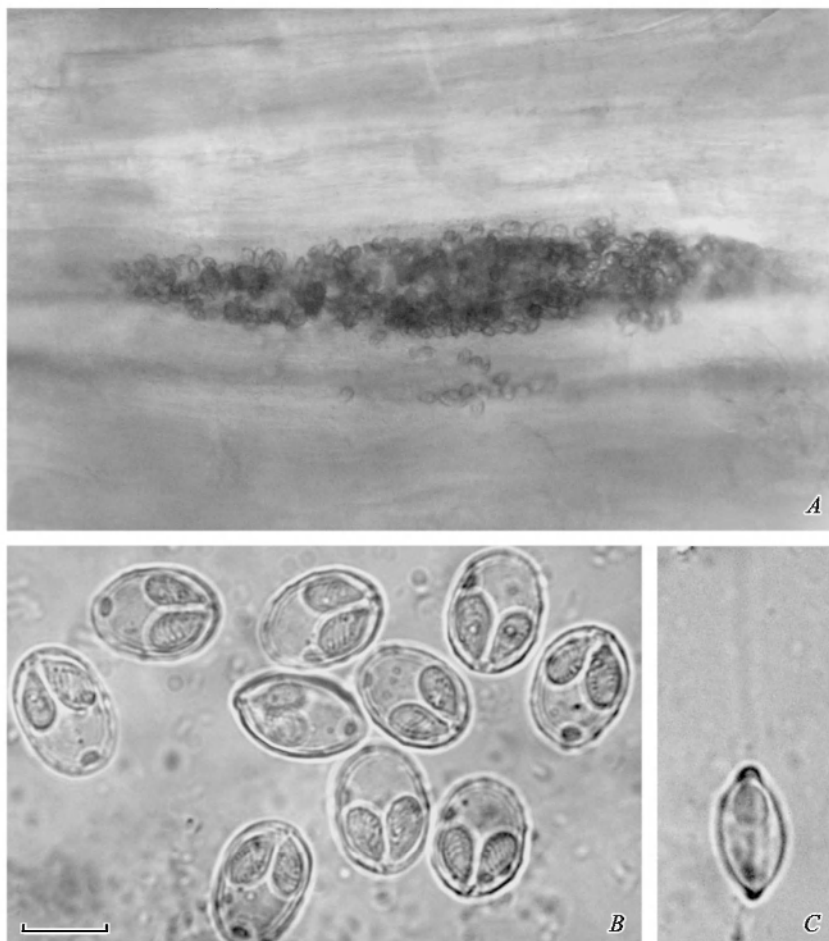


Рис. 1. Микрофотографии спор *Myxobolus pelecicola* sp. n. из чехони *Pelecus cultratus*.  
 A — общий вид цисты в скелетной мускулатуре; B, C — живые споры. Масштабная линейка: B, C — 10 мкм.

Fig. 1. Photomicrographs of *Myxobolus pelecicola* sp. n. from *Pelecus cultratus*.

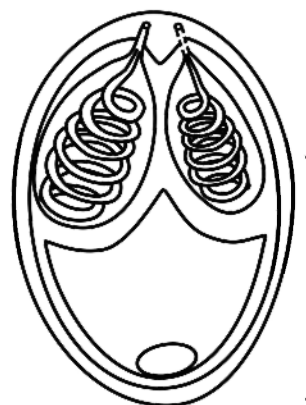


Рис. 2. Схематическое изображение споры *Myxobolus pelecicola* sp. n.

Масштабная линейка — 10 мкм.

Fig. 2. Schematic illustration of spore of *Myxobolus pelecicola* sp. n.

плазмодиев споры в своей задней части содержали одно коротко-палочковидное включение неясной природы (рис. 1, B). Слизистой оболочки у спор не обнаружено.

Типовой хозяин: чехонь *Pelecus cultratus*.

Другие хозяева: не отмечены.

Типовое местонахождение: Финский залив, Ладожское озеро. Северо-Запад России.

Дополнительное местонахождение: реки Днепр и Днестр, Украина (Донец, 1963).

Локализация: скелетная мускулатура.

Зараженность. Экстенсивность инвазии 18 экз. чехони, отловленной в 2010—2014 гг. в районе Волховской губы Ладожского озера составила 77.7 %, а 22 экз. рыб из Финского залива в районе г. Сестрорецка — 86.3 %. Интенсивность инвазии колебалась от единичных до 20—30 плазмодиев веретеновидной формы, располагающихся в туловищной мускулатуре. В рыбах старших возрастов плазмодии часто находились в состоянии дегенерации, представляя цепь из округлых капсул. Все выделенные из мышц чехони споры имели однотипное строение и сходный размер, что, несомненно, подтверждает их принадлежность к одному виду.

Материал: Синтипы № 1—2014 ЧМ, глицерин-желатиновые препараты с синтипами, зафиксированные в формалине и спирте кусочки мышц с плазмодиями и фотографии хранятся в коллекции Лаборатории болезней рыб ГосНИОРХ, Санкт-Петербург.

Дифференциальный диагноз. В зарубежных синописях, посвященных миксоспоридиям рода *Мухоболус*, чехонь в качестве типового хозяина не приведена (Eiras et al., 2005, 2014). Для чехони из водоемов бывшего СССР указано 10 видов миксоспоридий рода *Мухоболус* (Донец, Шульман, 1984), из которых наиболее близким по локализации в мышцах и форме спор оказался *M. donecae*. Очень важно, что в последнем предложении, завершающем описание *M. donecae*, как в монографии Шульмана (1966), так и в более поздней сводке (Донец, Шульман, 1984) сказано, что «сюда относятся формы с удлинёнными спорами, найденные Донец в мышцах чехони». Действительно, споры на рисунке, сопровождающем описание *M. donecae* в вышеуказанных работах, и найденные нами в мышцах чехони были сходными, но разница в размерах спор оказалась очень большой. Для *M. donecae* длина спор, указанная в этих работах (Шульман, 1966; Донец, Шульман, 1984), составляла 10—13, а ширина 7.4—8.7 мкм, т. е. значительно меньше, чем в нашем случае (см. таблицу). Кроме того, список хозяев *M. donecae* включает 5 видов рыб, из которых чехонь оказалась лишь на третьем месте после язя и ельца Данилевского.

Учитывая разницу в размерах спор и многочисленность видов хозяев, а также то, что споры подобной формы не являются уникальными и описаны для многих других представителей рода *Мухоболус*, возникла необходимость в уточнении видовой принадлежности найденного нами паразита. Для этого пришлось обратиться к первоисточникам, в первую очередь к диссертации В. В. Кашковского (1965), в которой *M. donecae* и был впервые указан и описан как новый вид.

Для достоверности полностью цитируем первый абзац описания этого вида: «В мышцах язёй (13 %) мы обнаружили цисты, содержащие большое

Размеры спор видов рода *Muxobolus* spp. из чехони и язя

Dimension of spores of the species of the genus *Muxobolus* spp. from sabberfish and ide

Промеры в микронах	<i>Muxobolus</i> sp. II (Донец, 1963)		<i>M. donecae</i> Kaschkovsky (Schulman, 1966)	<i>M. pelecicola</i> sp. n. (собственные данные)
	чехонь	язь	язь	чехонь
Длина споры	14.4—18.9	18.5—20.7	10—13	14.9—18.0
Ширина споры	10.8—12.6	14.8—16.2	7.4—8.7	11.6—13.3
Длина 1-й капсулы	8.1—9.0	9.5—10.8	5.0	7.5—8.8
Длина 2-й капсулы	5.4—7.2	9.0	3.7	7.2—7.8
Диаметр 1-й капсулы	3.8—4.6	5.4—5.8	3.0	4.2—4.7
Диаметр 2-й капсулы	3.6—4.1		2.5	3.8—4.3

количество спор. Подобные споры обнаружены З. С. Донец (1962) в мышцах многих видов карповых рыб из водоемов Южной Украины. Однако споры в ее материале были сильно изменчивы, и наблюдалось большое количество атипичных спор. Кроме того, ее материал, по-видимому, не был однороден. Ввиду этого З. С. Донец воздержалась от описания нового вида. Наш материал был более однороден, и мы сочли возможным выделить этого паразита в самостоятельный вид. По форме и размерам споры ближе всего подходили к *Muxobolus* sp. Donec, 1962 из мышц чехони». Далее следует описание вида, почти полностью повторенное в монографии Шульмана (1966) и на стр. 222 другой сводки, опубликованной по миксоспоридиям пресноводных рыб (Донец, Шульман, 1984), из которого особый интерес представляет длина (10—13 мкм) и ширина (7—8.7 мкм) спор.

Комментируя эти данные, хочется обратить особое внимание на то, что хозяином является язь (а не чехонь, которая вообще не отмечена В. В. Кашковским в изученном им Ириклинском водохранилище), и на небольшой размер спор (см. выше). В работе З. С. Донец (1962), на которую ссылается В. В. Кашковский, в списке хозяев указаны язь, елец, чехонь и укля, нет рисунков спор, а лишь кратко отмечается, что «споры *Muxobolus* sp. II овальные, удлинено-овальные, широко-овальные, иногда круглые. Длина споры 12—20.7, ширина 10—16.2 мкм. Несмотря на большую вариабильность формы и размеров, споры имеют ряд общих признаков». Складывается впечатление, что В. В. Кашковский, ссылаясь на эту публикацию З. С. Донец, ее не видел, а руководствовался только описанием и рисунками спор *Muxobolus* sp. Donec, 1962 из первой сводки миксоспоридий пресноводных рыб СССР (Шульман, 1962). Непосредственно в самой диссертации З. С. Донец в качестве хозяев *Muxobolus* sp. II указывается 5 видов рыб (язь, елец, жерех, чехонь и укля), причем для каждого хозяина приводятся не только форма, но и размеры спор миксоспоридий и их полярных капсул (Донец, 1963). Для укля отмечены самые мелкие споры, а для язя — самые крупные. Длина спор из чехони колеблется в пределах 14.4—18.9 при ширине 10.8—12.5 мкм (см. таблицу). Помимо разницы в

размерах были приведены и отличия в форме спор для каждого вида рыб. Споры из чехони овальные или удлинено-овальные, а из язя и уклейки — овальные, широко-овальные, иногда почти округлые. Причиной, побудившей З. С. Донеца объединить столь разных по размерам и форме спор микроспоридий под одним названием, стала их локализация в мышцах и сходство в строении спор (разнокапсульность, полярные капсулы большие и грушевидные, толстая стрекательная нить, свернутая в 5—8 витков, и ряд других).

Утверждение В. В. Кашковского о том, что споры в материале З. С. Донеца «были сильно изменчивы и наблюдалось большое количество атипичных спор», не соответствует действительности. В то же время его предположение, что материал не однороден, не вызывает сомнений, так как это было отмечено самой З. С. Донец, которая в своей диссертационной работе для каждого из 5 видов рыб привела краткое морфометрическое описание выделенных из них спор микроспоридий.

Следует отметить, что описание найденного В. В. Кашковским паразита не совпадает также и с *Muxobolus* sp. II из мышц язя (см. таблицу). Впоследствии данная форма была найдена Кулеминой (1969), а затем переописана под названием *M. kuleminae* (Донец, Шульман, 1984). Вероятнее всего, В. В. Кашковский нашел в мышцах язя новый вид (и даже дал ему название), но исходя из сходства в форме спор и локализации, предпочел объединить его с ранее описанным *Muxobolus* sp. II из мышц чехони. Таким образом, в качестве типового хозяина *M. donecae* следует считать язя. Для подтверждения правильности описания спор *M. donecae*, сделанного В. В. Кашковским, в коллекции микроспоридий ЗИН РАН нами был найден и изучен типовой глицерин-желатиновый препарат этого вида под № 518. Несмотря на длительный период хранения, удалось найти споры, определить их размер и форму, которые полностью соответствовали данным В. В. Кашковского и были приведены в отечественной сводке (Донец, Шульман, 1984). Таким образом, в качестве типового хозяина *M. donecae* следует считать язя, а повторно обнаруженную и более полно описанную нами из мышц чехони микроспоридию новым видом *M. pelecicola* sp. n.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность Д. А. Морозовой за помощь в подготовке рисунков. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 14-04-91176).

## Список литературы

- Донец З. С. 1962. Материалы к изучению фауны слизистых споровиков рыб среднего течения Днепра. Научные доклады высшей школы. 3, биол. науки. 3—16.  
Донец З. С. 1963. Слизистые споровики (Muxosporidia) пресноводных рыб УССР: Дис. ... канд. биол. наук. Киев. 271 с.  
Донец З. С., Шульман С. С. 1973. О методах исследования Muxosporidia (Protozoa, Cnidosporidia). Паразитология. 7 (2): 191—193.  
Донец З. С., Шульман С. С. 1984. Тип Книдоспоридии — Cnidosporidia. В кн.: Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Л.: Наука. 1: 88—251.

- Кашковский В. В. 1965 . Паразитофауна рыб Ириклинского водохранилища: Днс. ... канд. биол. наук. Л. 249 с.
- Кулемина И. В. 1969. Новые виды эндопаразитических простейших молоди рыб озера Селигер. Зоол. журн. 49 (9): 1295—1298.
- Шульман С. С. 1962. Отряд Слизистые споровики или микоспоридии *Myxosporidia*. В кн.: Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 48—130.
- Шульман С. С. 1966. Микоспоридии фауны СССР. М.; Л: Наука. 504 с.
- Eiras J. C., Molnar K., Lu Y. S. 2005. Synopsis of the genus *Myxobolus* Butschli, 1882 (Myxozoa, Myxosporia). Systematic Parasitology. 61: 1—46.
- Eiras J. C., Zhang J., Molnar K. 2014. Synopsis of the species of *Myxobolus* Butschli, 1882 (Myxozoa: Myxosporia, Myxobolidae) described between 2005 and 2013. Systematic Parasitology. 88: 11—36.

THE DESCRIPTION OF MYXOBOLUS PELECICOLA SP. NOV.  
(MYXOZOA: MYXOBOLIDAE) FROM PELECUS CULTRATUS  
(CYPRINIFORMES, CYPRINIDAE)

V. N. Voronin, A. S. Dudin

*Key words:* myxosporean, *Myxobolus pelecicola* sp. n., cyprinid fish, *Pelecus cultratus*.

SUMMARY

Morphological study of myxosporean parasites *Myxobolus pelecicola* sp. n. from *Pelecus cultratus* (L., 1758), is presented. Presporogenic stage not observed. Polysporous, ellipsoidal plasmodia up to 1.2 mm in length and 0.1 to 0.4 mm in width develop in the skeletal musculature. Mature spores elongate oval or oval form in frontal view, lens-shaped in sutural view. Length of spores  $16.5 \pm 0.83$  (14.9—18.0), width  $12.1 \pm 0.63$  (11.6—13.3) ( $n = 50$ ), thickness  $7.8 \pm 0.3$  (7.4—8.3)  $\mu\text{m}$  ( $n = 10$ ). Polar capsules pyriform, unequal, length of large  $8.0 \pm 0.44$  (7.5—8.8), small  $7.6 \pm 0.26$  (7.2—7.8), width of large  $4.5 \pm 0.22$  (4.2—4.7), small  $4.0 \pm 0.21$  (3.8—4.3)  $\mu\text{m}$ . Five to 6 distinct filament coils oriented obliquely to capsule length, found in polar capsule. The length of extruded (in water) filament up to 130  $\mu\text{m}$ . Large, but indistinct triangular intercapsular appendix present in spores. Single rodlet inclusion is very often observed in the posterior part of spore. Mucous envelope is absent. The type host of *Myxobolus pelecicola* sp. n. is sabrefish *Pelecus cultratus* (L., 1758). Type locality: Finnish Bay (60°05' N 29°55' E) and Ladoga lake (60°07' N 32°19' E), Russia.